

**BH50A0602 Gas systems in energy technology**

**Use of calculator allowed!**

**You can answer either English or Finnish**

**Kurssilla suomeksi esitetystä osista kysymykset ovat myös suomeksi!**

1. LNG quality adjustment, why and techniques (10 p.).
2. Maakaasuputkistojen jako käyttötarkoituksen mukaan (10 p).
3. a) Maakaasun merkintäkilven merkinnät. Minkä putkityypin kilpi on kyseessä? Mitä tietoja on numeroilla esitetyissä kohdissa (ks. kuva seu.s.) (6 p)  
b) Maakaasuputkien korroosiosuojaus (4 p).
4. a) Methane is replaced by propane. How much pressure must be adjusted if the nozzle is not replaced. Density of air is  $1,293 \text{ kg/m}^3$ . Gas properties table below (6 p).

Gas	Density [kg/Nm <sup>3</sup> ]	HHV [MJ/Nm <sup>3</sup> ]
Methane	0,72	39,8
Propane	2,01	101,2

b) Natural gas (NG) flow rate is measured to be  $0,043 \text{ m}^3/\text{s}$ . The gas pressure is 3,5 barg (gauge pressure, above atm) and temperature + 15 °C. How much gas is transmitted as the amount is evaluated in normal (standard) conditions (0 °C, 1 atm)? ( 4 p)?

Z = compressibility factor  
Z<sub>NG</sub> = 1,00 < 2,5 bar  
= 0,99 2,5 - 7,5 bar  
= 0,98 7,5 - 12,5 bar

